

## PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 2003-177406  
 (43)Date of publication of application : 27.06.2003

(51)Int.Cl. G02F 1/13357  
 F21V 8/00  
 G02B 6/00  
 G02F 1/1333  
 G02F 1/1347  
 // F21Y101:02

(21)Application number : 2002-281605 (71)Applicant : FUJITSU KASEI KK  
 (22)Date of filing : 26.09.2002 (72)Inventor : KURIKI SHINGO  
 TANAKA AKIRA

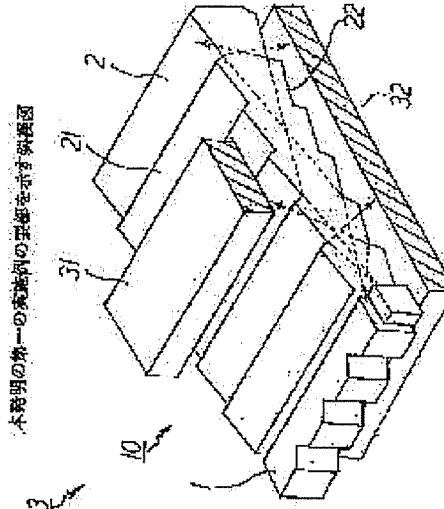
(30)Priority  
 Priority number : 2001305872 Priority date : 01.10.2001 Priority country : JP

## (54) SURFACE ILLUMINATOR AND LIQUID CRYSTAL DISPLAY DEVICE

## (57)Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To reduce the thickness of a display by illuminating two displays arranged back-to-back with one surface illuminator held in between.

SOLUTION: The surface illuminator illuminates the back surface of a liquid crystal display panel through a light guiding plate with light emitted from a light source device. The light guiding plate has a first and second sawtooth prism arrays orthogonal to the direction of light guiding on a front and rear surfaces. The facing first and second prism arrays are fitted in each back surface of a first and second liquid crystal display panels arranged back-to-back. The second liquid crystal display panel is illuminated with light reflected by the first prism array, and the first liquid crystal display panel is illuminated with light reflected by the second prism array.



## LEGAL STATUS

[Date of request for examination] 03.12.2002

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number] 3668730

[Date of registration] 15.04.2005

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of extinction of right]

(19)日本特許庁 (JP)

(12) 公開特許公報 (A)

(11)特許出願公開番号

特開2003-177406

(P2003-177406A)

(43)公開日 平成15年6月27日(2003.6.27)

(51) Int.Cl. <sup>7</sup>	識別記号	F I	テマコト <sup>8</sup> (参考)
G 02 F 1/13357		C 02 F 1/13357	2 H 0 3 8
F 21 V 8/00	6 0 1	F 21 V 8/00	6 0 1 A 2 H 0 8 9
			6 0 1 C 2 H 0 9 1
G 02 B 6/00	3 3 1	G 02 B 6/00	3 3 1
G 02 F 1/1333		C 02 F 1/1333	

審査請求 有 請求項の数10 O.L (全 10 頁) 最終頁に続く

(21)出願番号 特願2002-281605(P2002-281605)

(22)出願日 平成14年9月26日(2002.9.26)

(31)優先権主張番号 特願2001-305872(P2001-305872)

(32)優先日 平成13年10月1日(2001.10.1)

(33)優先権主張国 日本 (JP)

(71)出願人 390038885

富士通化成株式会社

神奈川県横浜市都筑区川和町654番地

(72)発明者 栗城 新吾

神奈川県横浜市都筑区川和町654番地 富

士通化成株式会社内

(72)発明者 田中 章

神奈川県横浜市都筑区川和町654番地 富

士通化成株式会社内

(74)代理人 100072590

弁理士 井桁 貞一

最終頁に続く

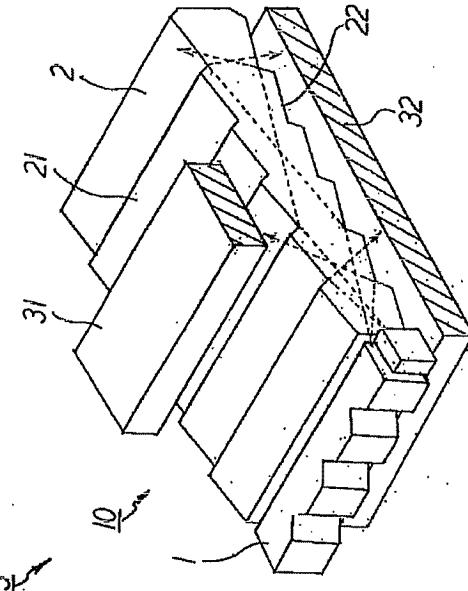
(54)【発明の名称】面照明装置と液晶表示装置

(57)【要約】

【課題】 背中合わせに背向配置された二つのディスプレイを、その間に挟持された一つの面照明装置によって照明し、ディスプレイの薄型化を実現する。

【解決手段】 光源装置から発した光が導光板を介して液晶表示パネルの背面から照明する面照明装置であり、該導光板は、表裏両面に光の導光方向に直交する鋸歯状の第一と第二のプリズムアレイとを有し、背向配置された二つの第一と第二の液晶表示パネルのそれぞれの背面に該第一と第二のプリズムアレイが対面して挿設されており、該第一のプリズムアレイで反射した光は該第二の液晶表示パネルを照明し、該第二のプリズムアレイで反射した光は該第一の液晶表示パネルを照明するように構成する。

本発明の第一の実施例の要部を示す斜視図



【特許請求の範囲】

【請求項1】 光源装置から発し、液晶表示パネルの背面の外側に近接配置された導光板の光入射端面から内部に導光された光が、該導光板の裏面に該光の導光方向に直交する鋸歯状に設けられたプリズムアレイで反射して該液晶表示パネルの背面から照明する面照明装置であって、

該導光板は、表裏両面に第一と第二のプリズムアレイとを有し、背向配置された二つの第一と第二の液晶表示パネルのそれぞれの背面に該第一と第二のプリズムアレイが対面して挟設されており、

該第一のプリズムアレイで反射した光は該第二の液晶表示パネルを照明し、該第二のプリズムアレイで反射した光は該第一の液晶表示パネルを照明することを特徴とする面照明装置。

【請求項2】 前記液晶表示パネルの背面と導光板との間に拡散シートが介在していることを特徴とする請求項1記載の面照明装置。

【請求項3】 前記液晶表示パネルの背面と導光板との間にレンズシートが介在していることを特徴とする請求項1記載の面照明装置。

【請求項4】 前記導光板の一方の面が反射板に対面していることを特徴とする請求項1記載の面照明装置。

【請求項5】 前記導光板の少なくとも一方のプリズムアレイが照射する液晶表示パネルの大きさに対応して局在していることを特徴とする請求項1記載の面照明装置。

【請求項6】 光源装置から発し、液晶表示パネルの背面の外側に近接配置された導光板の光入射端面から内部に導光された光が、該導光板の裏面に該光の導光方向に直交する鋸歯状に設けられたプリズムアレイで反射して該液晶表示パネルの背面から照明する面照明装置であって、

該導光板は、表側の第三の平面と裏側の第四のプリズムアレイとが、および表側の第三のプリズムアレイと裏側の第四の平面とが対向して偏在しており、該第三と第四の平面のそれぞれが背向配置された第三と第四の液晶表示パネルの背面のそれぞれに対面しているものであり、該第三のプリズムアレイで反射した光は該第四の平面を通り該第四の液晶表示パネルを照明し、該第四のプリズムアレイで反射した光は該第三の平面を通り該第三の液晶表示パネルを照明することを特徴とする面照明装置。

【請求項7】 該第三のプリズムアレイに対面して第三の反射板が近設されており、該第四のプリズムアレイに対面して第四の反射板が近設されていることを特徴とする請求項6記載の面照明装置。

【請求項8】 該第三または第四の液晶表示パネルの一方の表示面積が他方より小さく、かつ該導光板を挟んで少なくとも重合しており、

該一方の表示面積以外の領域に対応するプリズムアレイに対面して第四の反射板が近設されていることを特徴とする請求項6記載の面照明装置。

【請求項9】 請求項1または6記載の面照明装置によって背面から照明されることを特徴とする液晶表示装置。

【請求項10】 該第一または第二の液晶表示パネルの少なくとも一方と導光板との間、または該第三または第四の液晶表示パネルの少なくとも一方と該導光板との間に拡散板が配設されていることを特徴とする請求項1または8記載の液晶表示装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、フラットディスプレイ装置、特に液晶表示装置などの面照射装置に関する。

【0002】

【従来の技術】フラットディスプレイ装置は、フラットな平面の対向する一対の基板上にいろいろな表示機能が集積されている。その表示機能によって液晶表示装置(LCD)やプラズマ表示装置(PDP)、エレクトロルミネッセンス表示装置(EL)などがよく知られており、それぞれの用途に応じて実用されている。

【0003】ところで、PDPやELは、自らが発光する能動型のディスプレイ装置であるのに対して、液晶表示装置だけは自ら発光しない受動型のディスプレイ装置である。そのために表示に際しては何らかの照明が必要となる。その照明の仕方は液晶表示パネルの構成によって異なる。つまり、反射型の液晶表示装置の場合には、少なくとも照明の光源となる外光が入出射する一方の基板は、照明が透過するようITO(Indium Tin Oxide)膜などの透明電極が用いられ、他方の基板は背面が反射鏡面を兼ねて反射率の高い不透明な金属電極などが用いられる。透過型の液晶表示装置の場合には、照明が液晶表示パネルの背面からなされて液晶表示パネルを貫通しなければならず、両方の基板ともITO膜などの透明電極で構成される。

【0004】反射型の液晶表示装置は大画面のものがパソコンなどに用いられており、照明を外部の自然光のみに頼る場合には昼間は使えるが暗い夜間では使えない。そこで、最近ではフロントライト式と呼ばれる面照明装置を用いて液晶表示装置の目視する前面(フロント側)から照明し、夜間でも使えるようにしている。一方、透過型の液晶表示装置は、小画面の携帯電話や大画面のパソコン、液晶TVなどに多用されており、照明にはバックライトと呼ばれる面照明装置を用いて液晶表示装置の背面(バック側)から照明できるように、面照明装置が液晶表示パネルの背面に配置された構成になっている。ただし、携帯電話などでは、電池を長持ちさせる目的もあって、バックライトの面照明装置を点灯しないとき

には前面からの外光によって反射型の液晶表示装置と同様に表示が視認できるよう、半透過型の液晶表示装置が用いられるようになっている。

【0005】図10はバックライト式面照明装置の概念図であり、面照明装置10は液晶表示装置3の背面に近接して配置されている。光源装置1には発光ダイオードなどの光源11が設けられており、光源11から出た光は、光ガイドパイプ12を介して光入射端面23から導光板2に入射する。導光板2は、例えば透明なアクリル系の樹脂からなる。導光板2の内部に導光された破線で示す光は、導光板2の裏面に設けられたプリズムアレイ24で反射して液晶表示パネル3の背面から照明する。

【0006】面照明装置10は、厚さ: dを高々1.5m程度に構成できる。従って、プリズムアレイ24によって構成された面照明装置10は、液晶表示装置3全体の厚さを非常に薄くすることができる大きな利点を持っている(例えば、特許文献1参照。)。ところで、さらに進展した最近の携帯電話においては、ディスプレイ部が本体とヒンジで接続されて折り畳み式になっている。図11は折り畳み式携帯電話の構成を模式的に示す側断面図である。この携帯電話7は、図11(A)で示したように、ディスプレイ部71で本体72を蓋するように折り畳んで閉成した際でも、着信履歴などの表示が視認できる第一のディスプレイ73と、図11(B)で示したように、本体72からディスプレイ部71を開成した際に、機能設定とか電話やメールの送信操作や送信履歴などが表示できる第二のディスプレイ74とを設けた構成になっている。つまり、ディスプレイ部71には表裏両面に背中合わせに背向して二つのディスプレイ73、74が設けられた構成になっている。

#### 【0007】

【特許文献1】特開平10-208530号公報(従来の技術、図1)

#### 【0008】

【発明が解決しようとする課題】このような折り畳み式携帯電話のディスプレイ部に液晶表示装置を採用した場合には、図12に模式的に示したように二つの液晶表示パネルが背中合わせに背向配置した構成となる。つまり、携帯電話の表示は、ディスプレイ部71に第一のディスプレイ73と第二のディスプレイ74の二つの液晶表示パネルが表面側と背面側の両側からそれぞれから視認できるように背中合わせに配置された構成になっている。

【0009】そのため、二つのディスプレイ73、74を背向配置したときの厚さ: Dは、二つの面照明装置10が間に介在しているために大きくなり、ディスプレイ部71が異常に厚いものになってしまう。そこで、如何に薄型に構成するかが課題となっている。特に、二つの液晶表示パネルをバックライトとして照明する面照明装

置を如何に薄型に構成するかが重要な課題となっている。

【0010】そこで本発明は、背向配置された二つの液晶表示パネルを一つの面照明装置によって照明できる両面照明可能な面照明装置と、本発明になる面照明装置によって背面から照明される液晶表示パネルによって構成される液晶表示装置を提供することを目的としている。

#### 【0011】

【課題を解決するための手段】上で述べた課題は、請求項1において、光源装置から発し、液晶表示パネルの背面の外側に近接配置された導光板の光入射端面から内部に導光された光が、該導光板の裏面に該光の導光方向に直交する鋸歯状に設けられたプリズムアレイで反射して該液晶表示パネルの背面から照明する面照明装置であって、該導光板は、表裏両面に第一と第二のプリズムアレイとを有し、背向配置された二つの第一と第二の液晶表示パネルのそれぞれの背面に該第一と第二のプリズムアレイが対面して挟設されており、該第一のプリズムアレイで反射した光は該第二の液晶表示パネルを照明し、該第二のプリズムアレイで反射した光は該第一の液晶表示パネルを照明するように構成された面照明装置によって解決される。

【0012】つまり、光源装置から発した光は、側面から導入したあと導光板の方向に反射し、導光板の光入射端面から導光板の内部に導光するようにしている。この導光板は、液晶表示パネルの背面の外側に近接配置されており、背面から液晶表示パネルを照明するようになっている。詳しくは、導光板は、表裏両面のそれぞれに、導光された光の導光方向に直交する鋸歯状の第一のプリズムアレイと第二のプリズムアレイが設けられており、第一のプリズムアレイは第一の液晶表示パネル、第二のプリズムアレイは第二の液晶表示パネルにそれぞれ対面するように挟持するようにしている。

【0013】そして、第一のプリズムアレイが反射した光は導光板を透過して第二の液晶表示パネルを背面から照明し、第二のプリズムアレイが反射した光は導光板を透過して第一の液晶表示パネルを背面から照明するようになっている。こうして、例えば、ディスプレイ部が本体に対して折り畳み式の形態電話のディスプレイ部のよう、二つの液晶表示パネルが背中合わせに背向配置された構成に対して、一つの導光板によって二つの液晶表示パネルを同時に照明することができる。

【0014】次いで、請求項2において、液晶表示パネルの背面と導光板との間に拡散シートが介在している請求項1記載の面照明装置によって解決される。つまり、導光板の表裏面に設けられた鋸歯状のプリズムアレイの山谷は、例えば、0.2mmピッチと非常に細かい。しかし、この細かいピッチに応じた縞状の照明斑が生じる。そのため、液晶表示パネルの表示の解像度が照明斑によって影響を受ける場合がある。

【0015】そこで、照明の斑を除いて均質な表示が得られるように、導光板と液晶表示パネルとの間に拡散シートを介在させ、液晶表示パネルの背面に入射する照明光を拡散させるようにしている。次いで、請求項3において、液晶表示パネルの背面と導光板との間にレンズシートが介在している請求項1記載の面照明装置によって解決される。

【0016】つまり、導光板の表裏面に設けられた鋸歯状のプリズムアレイの山谷のピッチに対応する縞状の照明の斑が液晶表示パネルの表示の解像度が照明斑によって影響を受ける場合がある。そこで、この照明の斑を除いて均質な表示が得られるように、導光板と液晶表示パネルとの間にレンズシートを介在させ、液晶表示パネルの背面に入射する照明光をレンズによって散らさせるようしている。

【0017】次いで、請求項4において、導光板の一方の面が反射板に対面しているように構成された請求項1記載の面照明装置によって解決される。つまり、本発明になる導光板によって、一つの液晶表示パネルを照明する際には、液晶表示パネルと背向する一方の面に反射板が対面するようしている。そうすると、導光板から出射した光は反射板によって反射して液晶表示パネルの背面に向かい、液晶表示パネルをより効率よく照明することができる。

【0018】次いで、請求項5において、導光板の少なくとも一方のプリズムアレイが照射する液晶表示パネルの大きさに対応して局在している請求項1記載の面照明装置によって解決される。つまり、例えば、折り畳み式の携帯電話のような背向する二つのディスプレイの大きさが異なる形態のとき、導光板に設けられたプリズムアレイを照射する液晶表示パネルの大きさに対応して設けるようしている。そして、導光板から不要な光の出射をできるだけ抑え、効率よく液晶表示パネルのみを照明するようしている。導光板のプリズムアレイが設けられてない部位に請求項4におけると同様に反射板を設ければさらに効率的である。

【0019】次いで、請求項6において、光源装置から発し、液晶表示パネルの背面の外側に近接配置された導光板の光入射端面から内部に導光された光が、該導光板の裏面に該光の導光方向に直交する鋸歯状に設けられたプリズムアレイで反射して該液晶表示パネルの背面から照明する面照明装置であって、該導光板は、表側の第三の平面と裏側の第四のプリズムアレイとが、および表側の第三のプリズムアレイと裏側の第四の平面とが対向して偏在しており、該第三と第四の平面のそれぞれが背向配置された第三と第四の液晶表示パネルの背面のそれぞれに対面しているものであり、該第三のプリズムアレイで反射した光は該第四の平面を通って該第四の液晶表示パネルを照明し、該第四のプリズムアレイで反射した光は該第三の平面を通って該第三の液晶表示パネルを照明

するように構成された面照明装置によって解決される。

【0020】つまり、光源装置から発した光は、側面から導入したあと導光板の方向に反射し、導光板の光入射端面から導光板の内部に導光するようしている。この導光板は、液晶表示パネルの背面の外側に近接配置されており、背面から液晶表示パネルを照明するようになっている。詳しくは、導光板には、表側の第三の平面と裏側の第四のプリズムアレイとが対向するように設け、表側の第三のプリズムアレイと裏側の第四の平面とが対向するよう設けるようしている。そして、該第三と第四の平面のそれぞれが背向配置された二つの第三と第四の液晶表示パネルの背面のそれぞれに對面するようしている。

【0021】そして、第三のプリズムアレイが反射した光は導光板を透過して第四の液晶表示パネルを背面から照明し、第四のプリズムアレイが反射した光は導光板を透過して第三の液晶表示パネルを背面から照明するようしている。このように、プリズムアレイで反射した光が導光板から出射する面を平面にすることによって、対向する出射面に設けられたプリズムアレイで再反射することなくより効率よく出射することができる。

【0022】次いで、請求項7において、第三のプリズムアレイに對面して第三の反射板が近設されており、該第四のプリズムアレイに對面して第四の反射板が近設されているように構成された請求項6記載の面照明装置によって解決される。つまり、導光板のプリズムアレイは導光板内を伝搬する光を全て反射する訳ではなく、プリズムアレイの傾斜面に入射した角度によっては透過してしまう。そこで、照明する液晶表示パネルが存在しない領域で、かつプリズムアレイが露呈している領域のプリズムアレイに對面して反射板を設けるようしている。

【0023】そうすると、プリズムアレイから透過してしまった損失光を反射板で反射して導光板に戻し、対向する側に近設された液晶表示パネルを照明することができるでの、プリズムアレイを透過した漏れ光を効率よく活用することができる。次いで、請求項8において、第三または第四の液晶表示パネルの一方の表示面積が他方よりも小さく、かつ導光板を挟んで少なくとも重合しており、該一方の表示面積以外の領域に対応するプリズムアレイに對面して第四の反射板が近設されているように構成された請求項6記載の面照明装置によって解決される。

【0024】すなわち、一般に、導光板の大きさは、表示面積の大きな他方の液晶表示パネルの大きさに見合った大きさである。従って、表示面積が小さく、しかも導光板を介して他方の液晶表示パネルと重合している一方の液晶表示パネルを囲む領域は、導光板が露呈することになる。一方、導光板のプリズムアレイは導光板内を伝搬する光を全て反射する訳ではなく、プリズムアレイ

イの傾斜面に入射した角度によっては透過してしまう。そこで、一方の液晶表示パネルの存在しない領域で、かつプリズムアレイが露呈している領域のプリズムアレイに対面して反射板を設けるようにしている。

【0025】そうすると、プリズムアレイから透過してしまった損失光を反射板で反射して導光板に戻し、対向する側に近設された他方の液晶表示パネルを照明することができる。その結果、プリズムアレイを透過した漏れ光を効率よく活用することができる。次いで、請求項8において、請求項1または6記載の面照明装置によって背面から照明されるように構成された液晶表示装置によって解決される。

【0026】つまり、一つの導光板を挟んで二つの背向配置された液晶表示パネル、すなわち、請求項1における第一と第二の液晶表示パネルとのそれぞれ、または請求項6における第三と第四の液晶表示パネルとのそれぞれを背面から照明するようになっている。このように二つの液晶表示パネルを一つの導光板を挟んで背中合わせに背向配置した液晶表示装置は、例えば折り畳み式携帯電話のディスプレイ部に適用すれば、薄型化の要請に適ったものとなる。

【0027】最後に、請求項9において、該第一または第二の液晶表示パネルの少なくとも一方と導光板との間、または該第三または第四の液晶表示パネルの少なくとも一方と該導光板との間に拡散板が配設されているように構成された請求項1または8記載の液晶表示装置によって解決される。つまり、請求項1または8における構成において、導光板を挟んで背向配置された二枚の液晶表示パネルの少なくとも一方と導光板との間に拡散板を配設するようにしている。

【0028】特に、一方の液晶表示パネルが他方の液晶表示パネルより表示面積が小さく、しかも、重なり合っている場合には、一方の小さい液晶表示パネルと導光板との間に拡散板を配設するようにしている。そうすると、二つの液晶表示パネルが一つの面照明装置の薄い導光板を挟んで背向配置されているために、一方の液晶表示パネルの表示画像が導光板を通して他方の液晶表示パネルに写し込まれるという不具合を防ぐことができる。

【0029】

【発明の実施の形態】図1は本発明の第一の実施例の要部を示す斜視図、図2は第一の実施例の光路を示す模式図、図3は本発明の第二の実施例の模式図、図4は本発明の第三の実施例の模式図、図5は本発明の第四の実施例の模式図、図6は本発明の第五の実施例の模式図、図7は本発明の第六の実施例の模式図、図8は本発明の第七の実施例の模式図、図9は本発明の第八の実施例の模式図である。

【0030】図中、1は光源装置、2は導光板、3は液晶表示装置、4は拡散板、5はレンズシート、6は反射板、10は面照明装置、11は光源、12は光ガイドパイプ、13は光ガイドプリズムアレイ、21は第一のプリズムアレイ、22は第二のプリズムアレイ、23は光入射端面、24は第三のプリズムアレイ、25は第四のプリズムアレイ、26は第三の平面、27は第四の平面、31は第一の液晶表示パネル、32は第二の液晶表示パネル、33は第三の液晶表示パネル、34は第四の液晶表示パネル、61は第三の反射板、62は第四の反射板である。

【実施例1】図1と図2において、面照明装置10は、光源装置1と導光板2からなる。光源装置1は導光板2に光を照射するものである。光源11は導光板2に光を導く光ガイドパイプ12の端部に付設された例えは発光ダイオードで、光源11から発した光は光ガイドパイプ12の側面に設けられた光ガイドプリズムアレイ13で反射して導光板2の方向に導光される。

【0031】光源装置1から導光された光は、導光板2の光入射端面23にはほぼ垂直に導光板2の内部に導光される。この導光板2の表裏両面には、第一のプリズムアレイ21と第二のプリズムアレイ22が設けられている。この第一と第二のプリズムアレイ21、22のそれぞれのプリズムの形状は、鋸歯状の山と谷の条線が破線で示した光路と直交するようになっている。

【0032】この第一と第二のプリズムアレイ21、22のプリズムの山から谷の深さは、例えは5～10μm程度、山と山のピッチは、例えは0.2mm程度と細かく、面粗さは、例えはRy=40nmである。また、光ガイドパイプ12や導光板2の厚さは、高々1.5mm程度で、例えはノルボルネン系樹脂を素材とし、超精密加工・転写成形法によって製造する。

【0033】導光板2の第一のプリズムアレイ21には第一の液晶表示パネル31、第二のプリズムアレイ22には第二の液晶表示パネル32が対面するように、導光板2を二つの液晶表示パネル31、32で挟持する。光源11から発した光は、破線の光路で示したように、光ガイドパイプ12を介して光入射端面23から導光板2に入射する。そして、第一のプリズムアレイ21で反射した光によって第二の液晶表示パネル32を背面から照明し、第二のプリズムアレイ22で反射した光によって第一の液晶表示パネル31を背面から照明することができる。

【実施例2】図3において、導光板2の表裏両面に設けられた第一のプリズムアレイ21と第二のプリズムアレイ22のそれぞれの山と山のピッチは、高々0.2mm程度である。ところが、このピッチによって生じる縞状の照明の斑が、第一の液晶表示パネル31や第二の液晶表示パネル32の表示品質に影響を及ぼすことが間々起こる。

【0034】その場合には、必要に応じて第一のプリズムアレイ21と第一の液晶表示パネル31の間、あるいは第二のプリズムアレイ22と第二の液晶表示パネル32の間、あるいは第一のプリズムアレイ21と第二の液晶表示パネル32の間に、反射率の高い反射板を設ける。

2の間に拡散板4を介在させることによって、照明光を拡散させて縞状の斑の影響を除去することができる。

【実施例3】図4において、導光板2の表裏両面に設けられた第一のプリズムアレイ21と第二のプリズムアレイ22のそれぞれの山と山のピッチは、高々0.2mm程度である。ところが、このピッチによって生じる照明の縞状の斑が、第一の液晶表示パネル31や第二の液晶表示パネル32の表示品質に影響を及ぼすことが間々起る。

【0035】その場合には、必要に応じて第一のプリズムアレイ21と第一の液晶表示パネル31の間、あるいは第二のプリズムアレイ22と第二の液晶表示パネル32の間にレンズシート5を介在させれば、照明光を散乱させて縞状の斑を除去することができる。

【実施例4】図5において、本発明になる面照明装置10は、面照明装置10を挟む第一の液晶表示パネル31と第二の液晶表示パネル32の二つの液晶表示パネルを同時に照明することができる。ところが、例えば、一方の側の第一の液晶表示パネル31のみを照明する場合には、他方の側に反射板6を置くことによって、一つの第一の液晶表示パネル31をより効率よく照明することができる。

【実施例5】図6において、例えば、折り畳み式の携帯電話のように、背向する第一の液晶表示パネル31と第二の液晶表示パネル32の二つのディスプレイの大きさが異なる形態での使われ方が少なくない。その場合には、導光板2に設けられた第一のプリズムアレイ21と第二のプリズムアレイ22について、第一のプリズムアレイ21は第二の液晶表示パネル32の大きさに対応させ、第二のプリズムアレイ22を第一の液晶表示パネル31の大きさに対応させる。

【0036】こうして、導光板2から出射する不要な光をできるだけ抑えれば、効率よく大きさの異なる第一の液晶表示パネル31と第二の液晶表示パネル32のみを照明することができる。

【実施例6】図7において、面照明装置10では、光源装置1から出射した光が、導光板2の光入射端面23には、垂直方向に導光板2の内部に導光される。この導光板2には、表側の第三の平面26と裏側の第四のプリズムアレイ25とが対向し、表側の第四の平面27と裏側の第三のプリズムアレイ24とが対向した構成になっている。

【0037】第三の平面26と第四の平面27は、光がよく透過するように鏡面状の平滑な平面に仕上がってい。一方、第三のプリズムアレイ24と第四のプリズムアレイ25のそれぞれのプリズムの形状は、鋸歯状の山と谷の条線が破線で示した光路と直交するようになっている。また、プリズムの物理的な諸元は、実施例1の第一と第二のプリズムアレイと同様であり、第三と第四の平面26、27、および第三と第四のプリズムアレイ2

4、25ともども、例えば、アクリル系樹脂やノルボルネン系樹脂を素材とし、超精密加工・転写成形法によって製造する。

【0038】第三の平面26に対面して第三の液晶表示パネル33が近設されており、第四の平面27に対面して第四の液晶表示パネル34が近接されている。つまり、こゝでは、第三の液晶表示パネル33と第四の液晶表示パネル34とは導光板2を挟んで重なり合った構成にはなっていない。第三の液晶表示パネル33の照明は、第四のプリズムアレイ25で反射した光が第四の平面27から出射して照明し、また、第四の液晶表示パネル34の照明は、第三のプリズムアレイ24で反射した光が第三の平面26から出射して照明するようになっている。

【0039】つまり、二つの液晶表示パネル33、34が導光板2を挟んで重なり合っていない場合には、液晶表示パネル33、34のそれぞれに面する導光板2の表面を第三、第四の平面26、27にして光の透過をよくする。その結果、プリズムアレイによる再度の反射を減少させることができ、効率よく第三、第四の液晶表示パネル33、34を照明することができる。

【実施例7】再び図7において、面照明装置10は、第三のプリズムアレイ24に面して第三の反射板61を近設し、第四のプリズムアレイ25に面して第四の反射板62を近設した構成にする。

【0040】この第三および第四の反射板61、62は、軽量にするために、箔状のA1やプラスチックの表面にA1などの金属をメタライズしたシートなどを用いることができる。また、第三、第四のプリズムアレイ24、25とともに、プリズムの山谷の凹凸は非常に細かいので、近設とはいっても当接して固定した構成にしてもよい。

【0041】こうすることによって、第三、第四のプリズムアレイ24、25の傾斜面から出射した光のそれを第三、第四の反射板61、62で反射して再度導光板2の中に導光し、効率よく第三、第四の液晶表示パネル33、34を照明することができる。

【実施例8】図8において、第三の液晶表示パネル33の表示画像の面積が第四の液晶表示パネル34の表示画像の面積よりも小さく、しかも導光板2を挟んで重ね合わさった構成になっている。

【0042】面照明装置10の照明する面積は、こゝでは、表面画像の大きな第三の液晶表示パネル33の大きさに対応している。そのため、面照明装置10において、第三の液晶表示パネル33が配設されてない領域は、第三のプリズムアレイ24が露呈している。この第三のプリズムアレイ24が露呈した領域では、第三のプリズムアレイ24の傾斜面に入射する角度によって照明光の一部が透過してしまい、損失となってしまうことが間々起る。

【0043】そこで、第三の液晶表示パネル33が配設されてない領域の第三のプリズムアレイ24に反射板6を近設させる。そうすると、第三のプリズムアレイ24を透過しか光は反射板6で反射して導光板2の中に再導光し、第四の液晶表示パネル34を効率よく照明することができる。

【実施例9】図1または図6において、本発明になる一つの面照明装置10をバックライトとして用いれば、表面または裏面の少なくとも一領域にプリズムアレイ、少なくとも他の領域に平面が設けられた導光板2を挟んで背中合わせに背向配置された二つの第一の液晶表示パネル31と第二の液晶表示パネル32、または第三の液晶表示パネル33と第四の液晶表示パネル34によって、薄型で照明効率のよい液晶表示装置3を実現できる。

【実施例10】図9において、液晶表示装置3が、第一または第二の液晶表示パネル31、32の一方、または該第三または第四の液晶表示パネル33、34の一方が、他方よりも表示画面が小さく、かつ導光板2を挟んで重なり合っている場合には、表示画面の小さい一方の画面が表示画面の大きな他方の画面に写ってしまう、いわゆる写り込みを起こす不具合が生じる場合がある。

【0044】そこで、第一または第二の液晶表示パネル31、32の少なくとも一方と導光板2との間、または第三または第四の液晶表示パネル33、34の少なくとも一方と導光板2との間に拡散板4を配設する。拡散板4は、実施例2においても配設する。しかし、実施例2の場合はプリズムアレイの山と山のピッチによって生じる繊状の照明の斑が表示品質に影響を及ぼす不具合を除くもので、全く作用・効果が異なるものである。

【0045】こゝでは、折り畳み式携帯電話のディスプレイ部に背向配設される二つの液晶表示パネルのバックライトとしての面照明装置を指向しながら述べたが、面照明の用途としては種々の変形が可能である。また、液晶表示装置のバックライトとして用いる際には、導光板から出射した照明光が液晶表示パネルに設けられる偏光板を透過し易い偏光になるように、プリズムアレイの形状寸法には種々の変形が可能である。

【0046】

【発明の効果】本発明になる面照明装置によれば、折り畳み式の携帯電話のような背中合わせに背向配設された

二つの液晶表示装置などのディスプレイを、一つの面照明装置によって照明することができる。従って、本発明は、今後ますます指向されるディスプレイの薄型化に寄与するところが大である。

【図面の簡単な説明】

【図1】 本発明の第一の実施例の要部を示す斜視図である。

【図2】 第一の実施例の光路を示す模式図である。

【図3】 本発明の第二の実施例の模式図である。

【図4】 本発明の第三の実施例の模式図である。

【図5】 本発明の第四の実施例の模式図である。

【図6】 本発明の第五の実施例の模式図である。

【図7】 本発明の第六の実施例の模式図である。

【図8】 本発明の第七の実施例の模式図である。

【図9】 本発明の第八の実施例の模式図である。

【図10】 バックライト式面照明装置の概念図である。

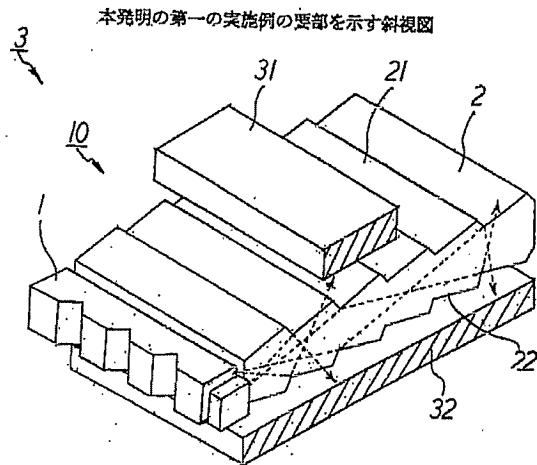
【図11】 折り畳み式携帯電話の構成を模式的に示す側断面図である。

【図12】 二つの液晶表示パネルを背向配置した構成図である。

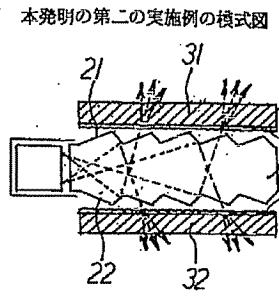
【符号の説明】

1 光源装置	11 光源
12 光ガイドパイプ	
13 光ガイドプリズムアレイ	
2 導光板	21 第一のプリズムアレイ
22 第二のプリズムアレイ	
23 光入射端面	
24 第三のプリズムアレイ	
25 第四のプリズムアレイ	
26 第三の平面	27 第四の平面
3 液晶表示装置	31 第一の液晶表示パネル
32 第二の液晶表示パネル	
33 第三の液晶表示パネル	
34 第四の液晶表示パネル	
4 拡散板	
5 レンズシート	
6 反射板	61 第三の反射板
62 第四の反射板	
10 面照明装置	

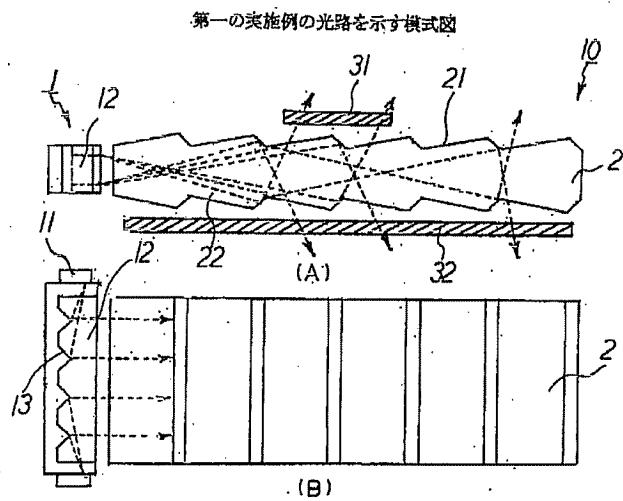
【図1】



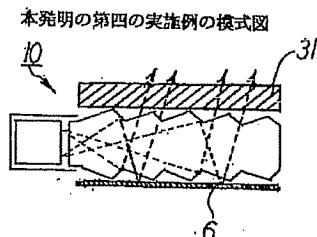
【図3】



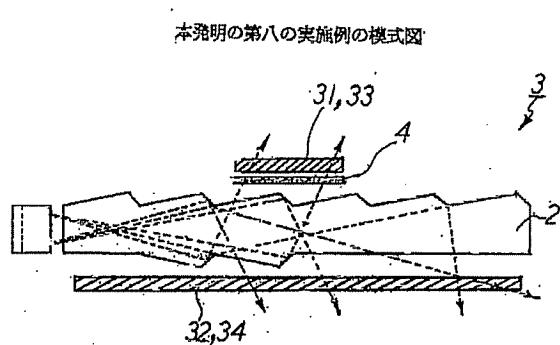
【図2】



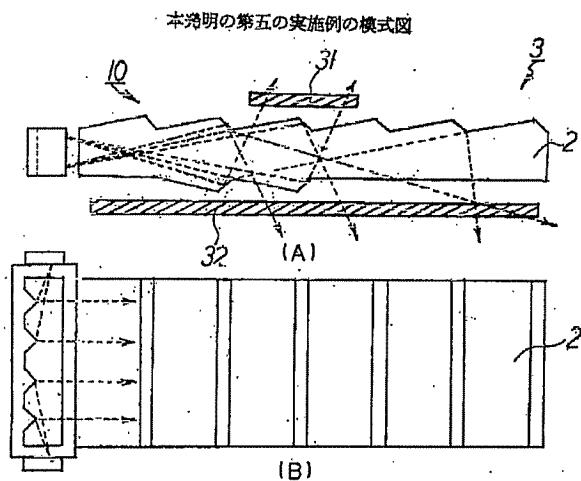
【図5】



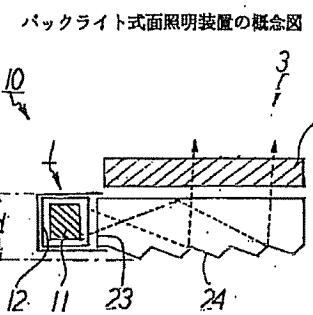
【図9】



【図6】

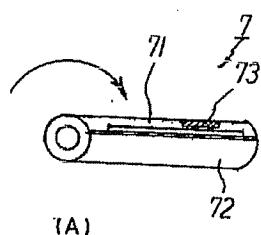


【図10】

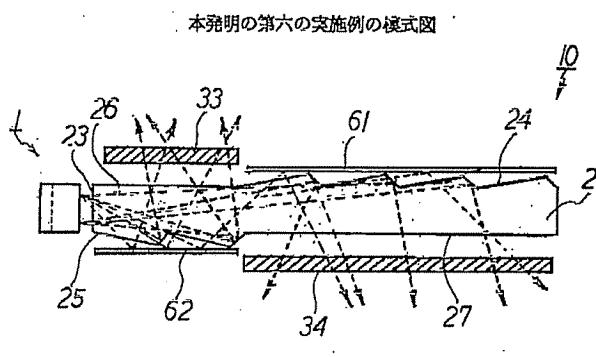


【図11】

折り畳み式携帯電話の構成を模式的に示す側断面図



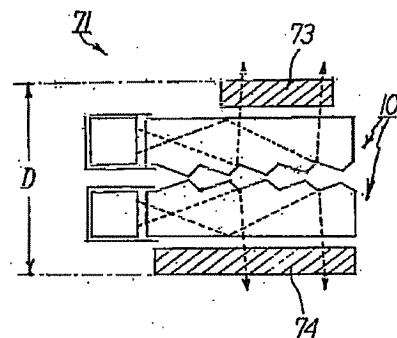
【図7】



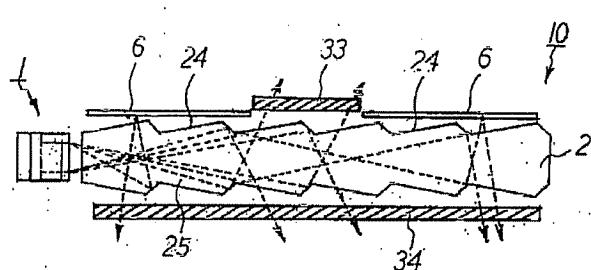
【図8】

【図12】

二つの液晶表示パネルを背向配置した構成図



本発明の第七の実施例の模式図



フロントページの続き

(51) Int. Cl. <sup>7</sup>	識別記号	F I	(参考)
G 0 2 F	1/1347	G 0 2 F	1/1347
// F 2 1 Y	101:02	F 2 1 Y	101:02

F ターム(参考) 2H038 AA55 BA06  
2H089 HA27 HA31 TA16 TA17 TA18  
TA20 UA09  
2H091 FA14Z FA21Z FA23Z FA29Z  
FA32Z FA41Z FD06 FD07  
LA11 LA13